

3653



Please type a plus sign (+) inside this box → +

# TRANSMITTAL FORM

(to be used for all correspondence after initial filing)

|  |  |                        |                   |
|--|--|------------------------|-------------------|
|  |  | Application Number     | 09/872,481        |
|  |  | Filing Date            | 06/02/2001        |
|  |  | First Named Inventor   | JOHANSSON         |
|  |  | Group Art Unit         | 3653              |
|  |  | Examiner Name          | BUTLER, M.        |
| Total Number of Pages in This Submission |  | Attorney Docket Number | 00173.0013.PCUS00 |

## ENCLOSURES (check all that apply)

|  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form                                | <input type="checkbox"/> Assignment Papers<br>(for an Application)                  | <input type="checkbox"/> After Allowance Communication to Group                                     |
| <input type="checkbox"/> Fee Attached  | <input type="checkbox"/> Drawing Figures  | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences                 |
| <input type="checkbox"/> Amendment / Response                                | <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers                                   | <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group<br>(Appeal Notice, Brief, Reply Brief)       |
| <input type="checkbox"/> After Final   | <input type="checkbox"/> Petition   | <input type="checkbox"/> Proprietary Information  |
| <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)                           | <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application           | <input type="checkbox"/> Status Letter  |
| <input type="checkbox"/> Extension of Time Request                           | <input type="checkbox"/> Declaration/Power of Attorney - Revocation of Prior Powers | <input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s)<br>(please identify below):<br><br>Postcard. |
| <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request                         | <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer  |   |
| <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement                    | <input type="checkbox"/> Request for Refund   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)   | <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____                                  |   |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application   |   |   |
| <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53 |   |   |
| Remarks  |   | Please change the attorney docket number on all future correspondence to 00173.0013.PCUS00.         |

RECEIVED  
APR 08 2003

GROUP 3653

## SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Firm<br>or<br>Individual name | HOWREY SIMON ARNOLD & WHITE, LLP<br>Tracy W. Drice |
|                               |  |
| Date                          | 04/04/2003   |

## CERTIFICATE OF HAND DELIVERY

I hereby certify that this correspondence is being hand delivered to the United States Patent and Trademark Office, Arlington, VA.

22202 on this date:

04/04/2003

|                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| Typed or printed name | Daniel Hernandez |
| Signature             |                  |
| Date                  | 4/4/03           |

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 0.2 hours to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.

# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen



Intyg  
Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande                   Björn Johansson, Onsala SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer   9804186-6  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum           1998-12-03  
Date of filing

Stockholm, 2003-02-13

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

*Christina Vängborg*  
Christina Vängborg

Avgift  
Fee       170:-

417-83  
Lundby  
RECEIVED APR 08 2003 #10  
GROUP 3600

FÖRFARANDE FÖR LAGERHANTERING AV STAPLINGSBARA  
LAGEROBJEKT

TEKNISKT OMRÅDE

5 Föreliggande uppfinning hänför sig till ett förfarande för lagerhantering av staplingsbara lagerobjekt, såsom exempelvis metallplåtar. Uppfinningen kan med fördel användas inom ett centrallager hos en plåtförbrukare eller inom ett plocklager hos en stålgrossist. Alternativt kan uppfinningen även fördelaktigt tillämpas vid produktionslager i direkt anslutning till en eller flera 10 bearbetningsmaskiner.

Vid lagerhantering av metallplåtar är det enligt känd teknik vanligt att utnyttja ett s k nivålager, i vilket plåtar lagras på lastpallar. Nivålagret innehållar ett flertal hyllor eller fack anordnade i sidled såväl som i höjdled. Härväg lagras 15 plåtar av en viss typ och dimension – normalt kännetecknade av ett visst artikelnummer – på en lastpall. Plåtar med sinsemellan olika artikelnummer lagras därvid normalt ej på samma lastpall. Själva lagerhanteringen i ett nivålager av detta slag sker normalt med hjälp av truckar. Ett problem med 20 ett sådant nivålager är att det kräver stora lagertyper i lagerlokalen, dels till följd av att varje hylliplats eller fack endast är avsett att inrymma plåtar av samma artikelnummer, och dels för att truckarna kräver relativt stort manöverutrymme kring lagerhyllorna. Dessutom är driftkostnaderna för truckarna ej obetydlig, oavsett om förardrivna eller förarlösa truckar används. Sammanfattningsvis innebär ett nivålager med truckbetjäning relativt stora 25 lagerkostnader.

I mindre verkstäder är det vanligt att olika sorters plåtar förvaras stående i ställ där plåtarna lutar mot vertikala stödpinnar. Eftersom plåtarna vanligtvis transporteras och levereras liggande till verkstaden måste plåtarna resas av 30 lagerpersonalen vid inläggning. Den vanligtvis manuella hanteringen av lagret kommer därigenom att medföra hanteringssvårigheter och olycksrisker, då plåtarna ofta är tunga och det är svårt att gripa en stående plåt i

tyngdpunkten inför ett lyft. Dessutom måste plåtarna i regel åter läggas ned horisontellt inför utleverans från lagret.

#### REDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

5 Uppfinningen löser ovanstående problem genom att tillhandahålla ett förfarande för lagerhantering av staplingsbara lagerobjekt enligt efterföljande patentkrav 1. Genom uppföringen möjliggöres därvid en mycket kostnads-effektiv lagerhantering på en liten yta i förhållande till tidigare kända lagerhanteringssystem.

10

Lagret kan enligt uppföringen göras synnerligen kompakt genom att lagerobjekt med sinsemellan olika artikelnummer kan lagras i en och samma lagerstapel. Vidare elimineras uppföringen behovet av skrymmande hyllsystem och lastpallar, då lagerobjekten kan placeras direkt på lagrets golvyta. Härigenom fördelas även lagerstaplarnas vikt på en större yta av golvet, i vilket är gynnsamt med avseende på eventuella begränsningar i golvets bärighet.

20

Lagerhanteringen enligt uppföringen är i hög grad automatiserad, och styrs av en processorförseggd styrenhet vilken via en kommunikationslänk styr en plockningsanordning enligt instruktioner från användaren. Då en uttagsorder avseende ett vist artikelnummer eller en serie av olika artikelnummer erhålls, sorteras de önskade lagerobjekten snabbt och effektivt ut i önskad användningsordning.

25

En ytterligare fördel med uppföringen är att lagerhanteringen endast kräver en mycket begränsad tillsyn och ingreppsfrekvens av användaren, då sorteringsprocessen i lagret sker automatiskt enligt det uppföringenliga förfarandet.

#### 30 KORT BESKRIVNING AV RITNINGARNA

Uppfinningen kommer nedan att beskrivas genom ett utföringsexempel under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka:

fig 1 schematiskt visar ett lager anpassat till förfarandet enligt uppföringen, samt en schematiskt ritad bearbetningsmaskin vid sidan av lagret, vilken representerar ett utleveransställe för lagret;

5

fig 2 visar schematiskt en förenklad bild av ett lager där de olika lagerobjekten markerats med artikelnumbertillhörighet. Den längst till vänster belägna lagerstapeln representerar härvid en inlagringsstapel, varvid de övriga fyra staplarna representerar lagerstaplar. Lagerobjektens visade positioner utgör en slumpvis vald utgångspunkt för den nedan följande förklaringen av det uppföringsenliga förfarandet:

10 fig 3 visar ett exempel på en uttagslista, vilken ligger till grund för lagerhanteringen:

15

fig 4 – 11 visar de med utgångspunkt från fig 2 successiva omflyttningsoperationer som utförs enligt det uppföringsenliga förfarandet. Den sista figuren, dvs fig 11, visar således lagret i det läge då sorteringen enligt uttagslistan i fig 3 har effektuerats.

20

#### BESKRIVNING AV FÖREDRAGEN UTFÖRINGSFORM

I fig 1 visas schematiskt ett lager innehållande lagerobjekt i form av metallplåtar. Lagerobjekten betecknas allmänt med hänvisningssiffran 1. Lagret innehåller en inlagringsstapel 2 samt fyra lagerstaplar 3. För att förfarandet enligt uppföringen skall fungera krävs dock endast tre lagerstaplar, men då antalet sorteringssteg ökar vid ett minimalt antal lagerstaplar, används i utföringsexemplet fyra lagerstaplar för att illustrera förfarandet. Av fig 1 framgår vidare att lagerstaplarna 3 och inlagringsstapeln 2 är placerade direkt på ett lagergolv 4. Det uppföringsenliga förfarandet kräver således ej användning av lastpallar eller sidostyrningar i form av begränsningsväggar, skenor etc. Lagerstaplarna 3 kan med fördel vara placerade i nära anslutning

till varandra på ett sådant sätt att lagrets tillgängliga golvyta utnyttjas på ett effektivt sätt.

Lagerobjekten 1 flyttas mellan nämnda inlagringsstapel 2 och lagerstaplarna

5 3 medelst en plockare 5, exempelvis bestående ett lyftok 6 vilket är rörligt forbundet med en icke visad traversanordning upphängd över lagret. Plockaren 5 är höj och sänkbar samt tillika rörlig i det horisontella planet enligt pilarna 7. I det visade exemplet är plockaren 5 upphängd i vajrar 8, vilka i figuren visas brutna då plockarens 5 traversdelar ej visas. Plockaren 5

10 är försedd med medel för fasthållning respektive lösgörning av lagerobjekten 1, i form av vakuumsugkoppar 9, vilka således är inrättade att hålla lagerobjekten 1 med hjälp av vakuum, vilket på känt sätt alstras medelst tryckluftsdrivna ejektorer. Det inses dock att plockaren 5 även kan vara utrustad med elektromagnetförsedda hållarorgan. Vidare, i det fall där

15 lagerobjekten 1 i stället består av exempelvis kassetter med detaljinnehåll, kan plockaren 5 även vara utrustad med traditionella griporgan som fysiskt griper tag i befintliga kopplingsorgan på kassetten.

Ett lagersystem som tillämpar förfarandet enligt uppfinningen, innefattar

20 vidare en processorförsedd styrenhet 10 vilken lämpligtvis utgörs av en vanligen förekommande persondator eller datorarbetstation av konventionell typ. Styrenheten 10 innefattar således en systemenhet 11 samt ett därtill kopplat användargränssnitt innefattande en datorskärm 12 samt ett tangentbord 13. Styrenheten 10 styr plockarens 5 rörelse i enlighet med

25 instruktioner från en användare, givna till styrenheten via nämnda användargränssnitt 12,13. Styrenheten 10 står därvid i kontakt med plockaren 5 via en kommunikationslänk 14, vilken i fig 1 visas schematiskt som en dubbelriktad pil.

30 I fig 1 visas även en schematiskt ritad bearbetningsstation 16, placerad utanför lagergolvet 4. Bearbetningsstationen 16 utgör i det visade exemplet slutdestinationen för lagerobjekten som leveras ut ur lagret. Beroende på

lagrets användning, kan dock bearbetningsstationen 16 istället utgöras av en utleveransplats eller ett lastfordon för transporter och leverans av lagerobjekten till aktuell slutanvändare.

- 5 Styrenheten 10 matas vid inlägring av lagerobjekt 1 i nämnda inlägringsstapel 2 med information om varje lagerobjekts individidentitet, typ och position inom inlägringsstapeln 2. Instruktionerna innehållar därvid uttagsorder som är inordnade i en uttagslista i styrenheten. Nämnda uttagsorder är i uttagslistan inordnade i önskad turordning, där varje 10 uttagsorder avser ett lagerobjekt 1 av en viss typ. Med benämningen typ avses här en samlingsbenämning på exempelvis lagerobjekt med sinsemellan lika dimensioner. Lagerobjekt av en viss typ tilldelas normalt ett särskilt artikelnummer som därvid är kännetecknande för typen. Termen "önskad turordning" innehållar såväl det fall då lagerobjekt med önskade 15 artikelnummer inordnas i en önskad turordning, som det fall då turordningen bestäms av de tidpunkter då olika lagerobjekt efterfrågats av användaren. I det sistnämnda fallet effektueras tidigare uttagsorder före senare uttagsorder.

Med hänvisning till figurerna 2 – 11 kommer nu det uppfinningsenliga 20 förfarandet för lagerhantering att närmare beskrivas. I fig 2 visas således ett slumprässigt valt utgångsläge för förfarandet, där schematiserade lagerobjekt 1 försetts med elva olika artikelnummer. Stapeln längst till vänster i figuren är en inlägringsstapel 2, medan de övriga fyra staplarna utgör lagerstaplarna 3. I det visade utgångsläget ligger lagerobjekten 1 osorterade i 25 lagerstaplarna 3 och det tänkta läget är att inlägringsstapeln 2 just fyllts på med sex lagerobjekt av artikelnummer 11. De lagerobjekt som leveras till lagret placeras först i inlägringsstapeln 2, varvid användaren matar in information om varje lagerobjekts individidentitet, typ och position inom inlägringsstapeln 2. Begreppet individidentitet kan här inrymma ett flertal 30 parametrar, såsom exempelvis lagerobjektets längd, bredd, tjocklek, vikt, kvalitet, leverantör, ytbehandling, projekttilhörighet, s k scharge- eller batchnummer, pris och inlägringsdatum. Det skall här även tilläggas att

plockaren 5, som visas i fig 1, i en föredragen utföringsform innehållar medel för identifiering av lagerobjekten 1, exempelvis i form av en anordning för vägning av lagerobjekten. Detta innebär att plockaren 5 avger signaler till styrenheten 10 avseende det fasthållna lagerobjektets vikt, vilket i plåthanteringssammanhang ofta utgör en entydig identifiering av plåtens typ, då plåtens dimensioner och densitet är tidigare kända och noterade under givet artikelnummer i styrenheten 10. I andra applikationer där lagerobjekt av andra typer används, kan plockaren 5 exempelvis vara utrustad med streckkodläsare eller andra optiska avläsningsorgan. Avläsningsorgan av elektronisk typ, exempelvis innehållande microchip-märkning av lagerobjekten kan givetvis också användas.

I fig 3 visas en uttagslista som iordningställts för att illustrera det uppfinningsenliga förfarandet. Den översta raden i uttagningslistan utgör 15 därvid den uttagsorder som enligt användarens önskemål skall effektueras först. Uttagsorden består således av ett turordningsnummer samt ett tillhörande artikelnummer. I det beskrivna exemplet kommer således en uttagslista innehållande femton uttagsorder. Därvid anges följaktligen även turordningsnummer från 1 –15, vardera kopplat till ett önskat artikelnummer. 20 Med början i fig 2 och med en given uttagslista enligt fig 3 kommer förfarandet nedan att stevvis förklaras. Förfarandet har följande fyra huvudskeden: märkning, framplockning, inlagring och sorterings.

Det första huvudskedet, märkning, påbörjas med **steg 1**, i vilket styrenheten 25 10 söker upp det första omärkta lagerobjektet 1 som efterfrågas i den uttagsorder som ligger på tur i uttagslistan och som ligger ytligast i någon av nämnda lagerstaplar 3 och/eller i inlagringsstapeln 2. Det skall här noteras att styrenheten 10 känner till varje lagerobjekt 1 individuella placering inom lagret. Utgångsläget och steg 1 illustreras i fig 2.

30 I **steg 2**, vilket framgår av fig 4, märker styrenheten 10 i ett internt register det i steg 1 uppsökta lagerobjektet 1 med ett turordningsnummer efter den i

uttagsorden önskade uttagsordningen. I fig 4 har beteckningen "turordningsnummer" förkortats till "tur" av utrymmesskäl. Steg 1 och 2 upprepas så länge det finns efterfrågande omärkta lagerobjekt i lagret.

5 I **steg 3** definierar styrenheten 10 den lagerstapel som har lägst belägna omärkta lagerobjekt 1 över ett i steg 2 märkt lagerobjekt, och tilldelar denna lagerstapel 3 en första kategori (A) samt övriga lagerstaplar en andra kategori (B). Även inledningen i stapelkategorier visas i fig 4.

10 Nu påbörjas det andra huvudskedet, benämnt framplockning:

Med hänvisning till fig 4 och 5 sker **steg 4** enligt följande: om det i lagerstapeln 1 av den första kategorin (A) finns ett eller flera omärkta lagerobjekt 1 ovanför det lägst belägna märkta lagerobjekten 1, flyttar plockären 5 ett omärkt eller ett märkt lagerobjekt till en lagerstapel 3 av nämnda andra kategori (B). Steg 4 upprepas till inga omärkta lagerobjekt 1 längre ligger över nämnda lägst belägna märkta lagerobjekt i lagerstapeln 1 av den första kategorin (A).

20 I fig 5 har således lagerobjekt flyttats över från lagerstapeln av första kategorin (A) till övriga lagerstaplar av den andra kategorin (B), på ett sådant sätt inga omärkta lagerobjekt ligger över det lägst belägna märkta lagerobjekten – i exemplet turordningsnummret 12 med artikelnummer 7. Det stadium som visas i fig 5 illustrerar lagret då framplockningens första fas 25 avslutats.

Med hänvisning till fig 5 och 6 och 7 i successiv följd, utförs därefter framplockningens andra fas i **steg 5** enligt följande: om det i någon lagerstapel 3 av den andra kategorin (B) finns ett märkt lagerobjekt 1, flyttar plockaren – från den lägsta lagerstapeln av nämnda kategori (B) som innehåller ett märkt lagerobjekt – ett omärkt lagerobjekt i denna lagerstapel till en annan lagerstapel av samma kategori (B), eller ett märkt lagerobjekt till

en lagerstapel av nämnda första kategori (A). Fig 6 visar därvid lagret i det skede då framplockningens andra fas utförts enligt steg 5. Steg 5 upprepas därefter tills samtliga märkta lagerobjekt 1 finns i lagerstapeln 3 av den första kategorin (A). Därmed är framplockningen avslutad, vilket skede visas i fig 7.

5

Med hänvisning till fig 7 och 8 utförs förfarandets andra huvudskede, inlagringen, i **steg 6** genom att plockaren 5 flyttar de lagerobjekt 1 som finns i inlagringsstapeln 2, till en eller flera lagerstaplar av den andra kategorin (B).

10 Tilldelningen till respektive stapel eller lagerstapel av den andra kategorin (B) kan härvid ske slumpvis. Steg 6 upprepas tills inlagringsstapeln 2 är tom, vilket stadium illustreras i fig 8. Därmed är således inlagringen avslutad.

Med hänvisning till fig 8 och 9 påbörjas nu förfarandets tredje av sista huvudskede, sorteringen, i **steg 7**, genom att plockaren 5 flyttar det översta märkta lagerobjektet 1 från lagerstapeln av den första kategorin (A) till en lagerstapel 3 av den andra kategorin (B) på vilken ett märkt lagerobjekt med närmast högre turordningsnummer i förhållande till det lagerobjekt som flyttas, ligger överst.

20 **Steg 8:** om villkoret för flyttning enligt steg 7 ej är uppfyllt, flyttar plockaren det översta märkta lagerobjektet 1 från lagerstapeln 3 av den första kategorin (A) till en lagerstapel av den andra kategorin (B) som saknar märkt lagerobjekt 1.

25

**Steg 9:** om villkoret för flyttning enligt steg 8 ej är uppfyllt, flyttar plockaren 5 det översta märkta lagerobjektet 1 från lagerstapeln 3 av den första kategorin (A) till den lagerstapel 3 av den andra kategorin (B) vars översta märkta lagerobjekt har lägsta turordningsnummer i förhållandet till överst liggande märkta lagerobjekt i övriga lagerstaplar 3 av samma kategori (B).

30

Steg 7 till 9 upprepas tills lagerstapeln 3 av den första kategorin (A) saknar märkta lagerobjekt. Detta stadium illustreras i fig 9.

**Steg 10:** om samtliga märkta lagerobjekt ligger i lagerstaplar av kategori (B) på märkta lagerobjekt med högre turordningsnummer än sitt egna turordningsnummer eller på ett omärkt lagerobjekt 1 är sorteringen avslutad,

5 annars fortsätter sorteringen enligt **steg 11.** nedan. I det visade exemplet befinner vi oss nu i fig 9. Eftersom villkoret enligt steg 10 ännu ej är uppfyllt fortsätter således sorteringen enligt det nedan beskrivna steg 11.

**Steg 11:** plockaren 5 flyttar det lagerobjekt som bland de översta märkta lagerobjekten i lagerstaplarna av den andra kategorin (B) har ett turordningsnummer som är närmast högre än det turordningstal som det överst i lagerstapeln 3 av den första kategorin (A) liggande lagerobjektet har, till lagerstapeln 3 av den första kategorin (A).

10 **Steg 12:** om villkoret för flyttning enligt steg 11 ej är uppfyllt, flyttar plockaren 5 det lagerobjekt 1 som bland de översta märkta lagerobjekten i lagerstaplarna 3 på den andra kategorin (B) som har det lägsta turordningsnumret, åter till lagerstapeln 3 av den första kategorin (A).

15 **Steg 11 och 12 upprepas** till samtliga märkta lagerobjekt ligger i lagerstapeln av den första kategorin (A). Detta stadium är uppnått i fig 10.

**Steg 13:** sorteringen forstätter från steg 7, dvs genom att plockaren 5 flyttar det översta märkta lagerobjektet 1 från lagerstapeln av den första kategorin (A) till en lagerstapel av den andra kategorin (B) på vilket ett märkt lagerobjekt 1 med närmast högre turordningsnummer i förhållande till ett lagerobjekt som flyttas, ligger överst. I det visade exemplet är nu sorteringen färdig och lagerobjekten ligger så sorterade i lagerstaplarna att plockaren 5 vid utleverans från lagret, i tur och ordning kan plocka de enligt uttagslistan i fig 3 önskade lagerobjekten. Vid utleverans i just detta exemplet, kommer således plockaren 5 att först plocka lagerobjektet med turordningsnummer 1 och artikelnumret 2 från den längst till höger belägna lagerstapeln av den

andra kategorin (B), varefter plockaren 5 plockar lagerobjektet med turordning 2 och artikelnummer 7 överst från den längs till vänster belägna lagerstapeln av den andra kategorin (B). Därefter återgår plockaren till den längst till vänster belägna lagerstapeln för att leverera lagerobjektet med 5 turnummer 3 och artikelnummer 9. Utleveransen sker sedan efter samma mönster tills samtliga uttagsorder i uttagslistan är effektuerade. Enligt det uppfinningsenliga förfarandet är det alltså ej nödvändigtvis så att samtliga på uttagslistan befintliga lagerobjekt ligger i en och samma lagerstapel vid sorteringsavslutning.

10

Uppfinningen är ej begränsad till ovan beskrivna och på ritningen illustrerade utföringsexempel utan kan fritt varieras inom ramen för efterfölande patentkrav.

Patentkrav

1. Förfarande för lagerhantering av staplingsbara lagerobjekt (1), där
  - lagerobjekten tillföres ett lager i en inlagringsstapel (2);
- 5     • lagerobjekten lagras i åtminstone tre lagerstaplar (3);
  - lagerobjekten (1) flyttas mellan nämnda inlagringsstapel (2) och lagerstaplar (3) medelst en plockare (5) försedd med medel (9) för fasthållning respektive lösgörning av lagerobjekten;
  - en processorförsedd styrenhet (10) - via en kommunikationslänk (14) - styr plockarens (5) rörelser i enlighet med instruktioner från en användare, vilka instruktioner ges till styrenheten (10) via ett därtill kopplat användargränssnitt (12,13);
  - styrenheten (10) matas vid inläggning av lagerobjekt i nämnda inlagringsstapel (2) med information om varje lagerobjekts individidentitet, typ och position inom inlagringsstapeln (2);
  - 15     • nämnda instruktioner innehåller uttagsorder som är inordnade i en uttagslista i styrenheten (10) i önskad turordning, där varje uttagsorder avser ett lagerobjekt av en viss typ;

20     kännetecknat av

att förfarandet sker i följande steg:

(märkning)

25     **steg 1:** styrenheten (10) söker upp det första omärkta lagerobjektet (1) som efterfrågas i den uttagsorder som ligger på tur i uttagslistan och som ligger ytligast i någon av nämnda lagerstaplar (3) och/eller inlagringsstapeln (2);

**steg 2:** styrenheten (10) märker i ett internt register det i steg 1 uppsökta lagerobjektet (1) med ett turordningsnummer efter den i uttagsordern önskade uttagsordningen;

5 \*\*\*steg 1 och 2 upprepas så länge det finns efterfrågade omärkta lagerobjekt\*\*\*

**steg 3:** styrenheten (10) definierar den lagerstapel (1) som har lägst belägna omärkta lagerobjekt över ett i steg 2 märkt lagerobjekt, och tilldelar denna 10 lagerstapel en första kategori (A) samt tilldelar övriga lagerstaplar (3) en andra kategori (B);

(framplöckning)

**steg 4:** om det i lagerstapeln (3) av den första kategorin (A) finns ett eller 15 flera omärkta lagerobjekt (1) ovanför det lägst belägna märkta lagerobjekten, flyttar plockaren ett omärkt eller ett märkt lagerobjekt till en lagerstapel av nämnda andra kategori (B);

\*\*\*steg 4 upprepas tills inga omärkta lagerobjekt ligger över nämnda lägst 20 belägna märkta lagerobjekt i lagerstapeln av den första kategorin (A)\*\*\*

**steg 5:** om det i någon lagerstapel (3) av den andra kategorin (B) finns ett märkt lagerobjekt (1), flyttar plockaren från den lägsta lagerstapeln av nämnda kategori (B) som innehåller ett märkt lagerobjekt ett omärkt 25 lagerobjekt i denna lagerstapel till en annan lagerstapel (3) av samma kategori (B), eller ett märkt lagerobjekt till en lagerstapel av nämnda första kategori (A);

\*\*\*steg 5 upprepas tills samtliga märkta lagerobjekt finns i lagerstapeln av 30 den första kategorin (A)\*\*\*

(inlagring)

**steg 6:** plockaren (5) flyttar i inlagsstapeln (2) liggande lagerobjekt till en eller flera lagerstaplar (3) av den andra kategorin (B);

5

\*\*\*steg 6 upprepas tills inlagsstapeln är tom.\*\*\*

(sortering)

10 **steg 7:** plockaren (5) flyttar det översta märkta lagerobjektet (1) från lagerstapeln av den första kategorin (A) till en lagerstapel av den andra kategorin (B) på vilken ett märkt lagerobjekt med närmast högre turordningsnummer i förhållande till det lagerobjekt som flyttas, ligger överst;

15 **steg 8:** om villkoret för flyttning enligt steg 7 ej är uppfyllt, flyttar plockaren (5) det översta märkta lagerobjektet (1) från lagerstapeln av den första kategorin (A) till en lagerstapel (3) av den andra kategorin (B) som saknar märkt lagerobjekt;

20 **steg 9:** om villkoret för flyttning enligt steg 8 ej är uppfyllt, flyttar plockaren (5) det översta märkta lagerobjektet (1) från lagerstapeln av den första kategorin (A) till den lagerstapel av den andra kategorin (B) vars översta märkta lagerobjekt har lägsta turordningsnummer i förhållande till överst-liggande märkta lagerobjekt i övriga lagerstaplar (3) av samma kategori (B);

25

\*\*\*steg 7-9 upprepas tills lagerstapeln av den första kategorin (A) saknar märkta lagerobjekt.\*\*\*

30 **steg 10:** om samtliga märkta lagerobjekt (1) ligger i lagerstaplar (3) av den andra kategorin (B), på märkta lagerobjekt med högre turordningsnummer än sitt egna turordningsnummer eller på ett omärkt lagerobjekt är sorteringen avslutad, annars fortsätter sorteringen enligt steg 11;

**steg 11:** Plockaren (5) flyttar det lagerobjekt (1) som bland de översta märkta lagerobjekten i lagerstaplarna (3) av den andra kategorin (B) har ett turordningsnummer som är närmast högre än det turordningstal som det 5 överst i lagerstapeln av den första kategorin (A) liggande lagerobjektet har, till lagerstapeln (3) av den första kategorin (A).

**steg 12:** Om villkoret för flyttning enligt steg 11 ej är uppfyllt, flyttar plockaren (5) det lagerobjekt (1) som bland de översta märkta lagerobjekten i 10 lagerstaplarna (3) av den andra kategorin (B) som har det lägsta turordningsnumret åter till lagerstapeln (3) av den första kategorin (A);

\*\*\*steg 11 och 12 upprepas tills samtliga märkta lagerobjekt (1) ligger i lagerstapeln (3) av den första kategorin (A)\*\*\*

15

**steg 13:** sorteringen fortsätter från steg 7.

## SAMMANDRAG

- Förfarande för lagerhantering av staplingsbara lagerobjekt (1 ), där
  - lagerobjekten tillföres ett lager i en inlagringsstapel (2 );
  - lagerobjekten lagras i åtminstone tre lagerstaplar (3 );
- 5     • lagerobjekten (1) flyttas mellan nämnda inlagringsstapel (2) och lagerstaplar (3) medelst en plockare (5 ) försedd med medel (9) för fasthållning respektive lösgörning av lagerobjekten;
- 10    • en processorförseggd styrenhet (10 ) - via en kommunikationslänk (14 ) - styr plockarens (5) rörelser i enlighet med instruktioner från en användare, vilka instruktioner ges till styrenheten (10) via ett därtill kopplat användargränssnitt (12,13 );
- 15    • styrenheten (10) matas vid inlagring av lagerobjekt i nämnda inlagringsstapel (2) med information om varje lagerobjekts individidentitet, typ och position inom inlagringsstapeln (2 );

20

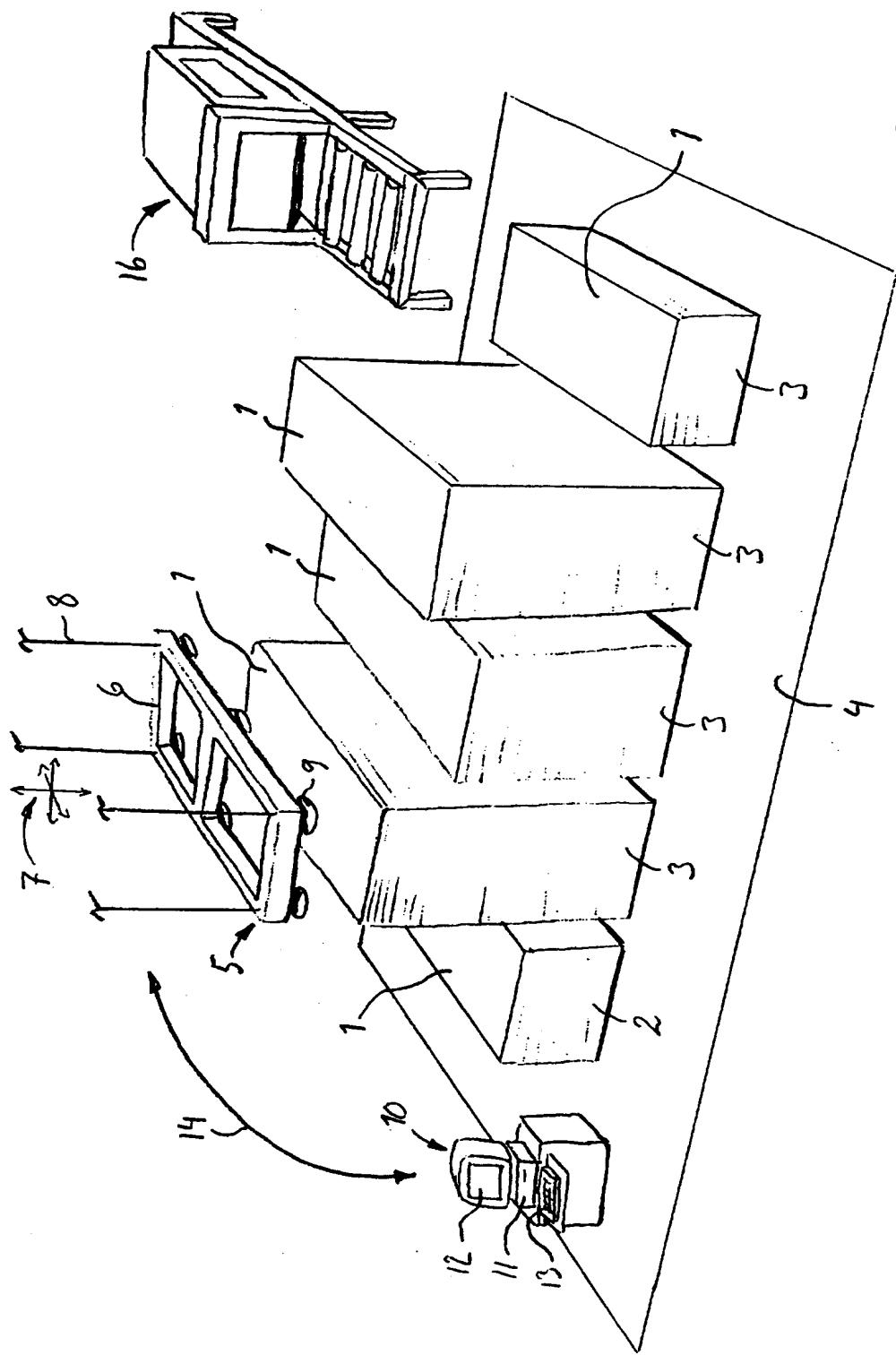
Figur 1

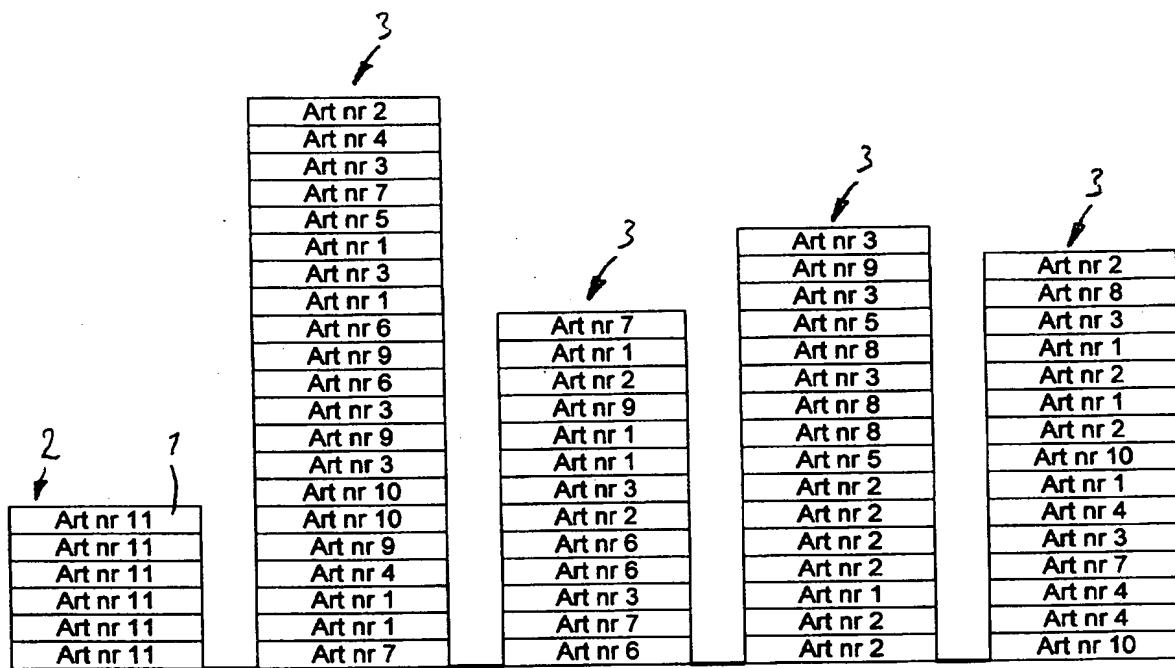
25

30

116

FIG. 1



**Inlagring****Fig 2**

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Turordningsnummer 1  | Art nr 2  |
| Turordningsnummer 2  | Art nr 7  |
| Turordningsnummer 3  | Art nr 9  |
| Turordningsnummer 4  | Art nr 3  |
| Turordningsnummer 5  | Art nr 8  |
| Turordningsnummer 6  | Art nr 7  |
| Turordningsnummer 7  | Art nr 10 |
| Turordningsnummer 8  | Art nr 1  |
| Turordningsnummer 9  | Art nr 6  |
| Turordningsnummer 10 | Art nr 5  |
| Turordningsnummer 11 | Art nr 5  |
| Turordningsnummer 12 | Art nr 7  |
| Turordningsnummer 13 | Art nr 4  |
| Turordningsnummer 14 | Art nr 2  |
| Turordningsnummer 15 | Art nr 6  |

**Fig 3**

|           |                   |   |          |                   |
|-----------|-------------------|---|----------|-------------------|
|           | Tur 14 - Art nr 2 |   | Art nr 3 | Tur 1 - Art nr 2  |
|           | Tur 13 - Art nr 4 |   | Art nr 3 | Tur 5 - Art nr 8  |
|           | Tur 4 - Art nr 3  |   | Art nr 8 | Art nr 3          |
|           | Tur 6 - Art nr 7  |   | Art nr 3 | Art nr 1          |
|           | Tur 11 - Art nr 5 |   | Art nr 8 | Art nr 2          |
|           | Art nr 1          |   | Art nr 8 | Art nr 1          |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 5 | Art nr 2          |
|           | Art nr 1          |   | Art nr 2 | Tur 7 - Art nr 10 |
|           | Tur 9 - Art nr 6  |   | Art nr 2 | Art nr 1          |
|           | Art nr 9          |   | Art nr 2 | Art nr 4          |
|           | Art nr 6          |   | Art nr 2 | Art nr 3          |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 2 | Tur 12 - Art nr 7 |
|           | Art nr 9          |   | Art nr 1 | Art nr 4          |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 1 | Art nr 4          |
|           | Art nr 10         |   | Art nr 2 | Art nr 10         |
|           | Art nr 10         |   |          |                   |
|           | Art nr 9          |   |          |                   |
|           | Art nr 4          |   |          |                   |
|           | Art nr 11         |   |          |                   |
|           | Art nr 11         |   |          |                   |
|           | Art nr 11         |   |          |                   |
|           | Art nr 11         |   |          |                   |
|           | Art nr 11         |   |          |                   |
|           | Art nr 11         |   |          |                   |
| Inlagring | B                 | B | B        | A                 |

Fig 4

|           |                   |   |                   |   |
|-----------|-------------------|---|-------------------|---|
|           | Tur 7 - Art nr 10 |   | Art nr 3          |   |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 1          |   |
|           | Tur 14 - Art nr 2 |   | Art nr 2          |   |
|           | Tur 13 - Art nr 4 |   | Tur 1 - Art nr 2  |   |
|           | Tur 4 - Art nr 3  |   | Art nr 3          |   |
|           | Tur 6 - Art nr 7  |   | Tur 3 - Art nr 9  |   |
|           | Tur 11 - Art nr 5 |   | Art nr 3          |   |
|           | Art nr 1          |   | Tur 10 - Art nr 5 |   |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 8          |   |
|           | Art nr 1          |   | Art nr 3          |   |
|           | Tur 9 - Art nr 6  |   | Art nr 8          |   |
|           | Art nr 9          |   | Art nr 8          |   |
|           | Art nr 6          |   | Art nr 1          |   |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 5          |   |
|           | Art nr 9          |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 3          |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 10         |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 10         |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 9          |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 4          |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 11         |   | Art nr 1          |   |
|           | Art nr 11         |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 11         |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 11         |   | Art nr 2          |   |
|           | Art nr 11         |   | Art nr 2          |   |
| Inlagring | B                 | B | B                 | A |

Fig 5

|                   |  |          |                   |                   |
|-------------------|--|----------|-------------------|-------------------|
|                   |  |          |                   |                   |
| Art nr 3          |  |          | Art nr 6          |                   |
| Art nr 1          |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 2          |  |          | Art nr 1          |                   |
| Art nr 4          |  |          | Art nr 9          |                   |
| Tur 7 - Art nr 10 |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 3          |  |          | Art nr 1          |                   |
| Tur 14 - Art nr 2 |  |          | Art nr 1          |                   |
| Tur 13 - Art nr 4 |  |          | Art nr 3          |                   |
| Tur 4 - Art nr 3  |  |          | Art nr 1          |                   |
| Tur 6 - Art nr 7  |  |          | Art nr 2          |                   |
| Tur 11 - Art nr 5 |  |          | Tur 1 - Art nr 2  |                   |
| Art nr 1          |  |          | Art nr 3          |                   |
| Art nr 3          |  |          | Tur 3 - Art nr 9  |                   |
| Art nr 1          |  |          | Art nr 3          |                   |
| Tur 9 - Art nr 6  |  |          | Tur 10 - Art nr 5 |                   |
| Art nr 9          |  |          | Art nr 8          |                   |
| Art nr 6          |  |          | Art nr 3          |                   |
| Art nr 3          |  |          | Art nr 8          |                   |
| Art nr 9          |  |          | Art nr 8          |                   |
| Art nr 3          |  |          | Art nr 5          |                   |
| Art nr 10         |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 10         |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 9          |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 4          |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 1          |  |          | Art nr 1          |                   |
| Art nr 1          |  |          | Art nr 2          |                   |
| Art nr 7          |  |          | Art nr 2          |                   |
|                   |  | Art nr 3 |                   | Tur 15 - Art nr 6 |
|                   |  | Art nr 7 |                   | Tur 8 - Art nr 1  |
|                   |  | Art nr 6 |                   | Tur 2 - Art nr 7  |
|                   |  |          |                   | Tur 5 - Art nr 8  |
|                   |  |          |                   | Tur 12 - Art nr 7 |
|                   |  |          |                   | Art nr 4          |
|                   |  |          |                   | Art nr 10         |

**Fig 6**

Fig 7

516

| Inlagring | B         | B         | B         | A                 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|           | Art nr 11 | Art nr 11 | Art nr 11 | Tur 9 - Art nr 6  |
|           | Art nr 11 | Art nr 11 | Art nr 11 | Tur 11 - Art nr 5 |
|           | Art nr 11 | Art nr 1  | Art nr 1  | Tur 6 - Art nr 7  |
|           | Art nr 1  | Art nr 1  | Art nr 1  | Tur 4 - Art nr 3  |
|           | Art nr 1  | Art nr 3  | Art nr 3  | Tur 13 - Art nr 4 |
|           | Art nr 3  | Art nr 2  | Art nr 2  | Tur 14 - Art nr 2 |
|           | Art nr 2  | Art nr 3  | Art nr 1  | Tur 7 - Art nr 10 |
|           | Art nr 3  | Art nr 3  | Art nr 8  | Tur 10 - Art nr 5 |
|           | Art nr 3  | Art nr 2  | Art nr 3  | Tur 3 - Art nr 9  |
|           | Art nr 2  | Art nr 1  | Art nr 8  | Tur 1 - Art nr 2  |
|           | Art nr 1  | Art nr 1  | Art nr 8  | Tur 15 - Art nr 6 |
|           | Art nr 1  | Art nr 2  | Art nr 5  | Tur 8 - Art nr 1  |
|           | Art nr 2  | Art nr 9  | Art nr 2  | Tur 2 - Art nr 7  |
|           | Art nr 9  | Art nr 1  | Art nr 2  | Tur 5 - Art nr 8  |
|           | Art nr 10 | Art nr 1  | Art nr 2  | Tur 12 - Art nr 7 |
|           | Art nr 10 | Art nr 2  | Art nr 2  | Art nr 4          |
|           | Art nr 9  | Art nr 6  | Art nr 2  | Art nr 4          |
|           | Art nr 4  | Art nr 3  | Art nr 1  | Art nr 10         |
|           | Art nr 1  | Art nr 7  | Art nr 2  |                   |
|           | Art nr 1  | Art nr 6  | Art nr 2  |                   |

**Fig 8**

|                   |  |   |   |   |   |
|-------------------|--|---|---|---|---|
| Inlagring         |  | B | B | B | A |
| Tur 2 - Art nr 7  |  |   |   |   |   |
| Tur 10 - Art nr 5 |  |   |   |   |   |
| Tur 13 - Art nr 4 |  |   |   |   |   |
| Art nr 11         |  |   |   |   |   |
| Art nr 11         |  |   |   |   |   |
| Art nr 11         |  |   |   |   |   |
| Art nr 9          |  |   |   |   |   |
| Art nr 6          |  |   |   |   |   |
| Art nr 3          |  |   |   |   |   |
| Art nr 9          |  |   |   |   |   |
| Art nr 3          |  |   |   |   |   |
| Art nr 10         |  |   |   |   |   |
| Art nr 10         |  |   |   |   |   |
| Art nr 9          |  |   |   |   |   |
| Art nr 4          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 7          |  |   |   |   |   |
| Tur 12 - Art nr 7 |  |   |   |   |   |
| Tur 15 - Art nr 6 |  |   |   |   |   |
| Tur 1 - Art nr 2  |  |   |   |   |   |
| Tur 3 - Art nr 9  |  |   |   |   |   |
| Tur 7 - Art nr 10 |  |   |   |   |   |
| Tur 11 - Art nr 5 |  |   |   |   |   |
| Art nr 11         |  |   |   |   |   |
| Art nr 11         |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 3          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 3          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 3          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 8          |  |   |   |   |   |
| Art nr 8          |  |   |   |   |   |
| Art nr 5          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 1          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 2          |  |   |   |   |   |
| Art nr 10         |  |   |   |   |   |

**Fig 9**

616

| Inlagring | B         | B         | B         | A                 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|           | Art nr 11 | Art nr 11 | Art nr 11 | Tur 11 - Art nr 5 |
|           | Art nr 11 | Art nr 11 | Art nr 11 | Tur 9 - Art nr 6  |
|           | Art nr 11 | Art nr 1  | Art nr 1  | Tur 7 - Art nr 10 |
|           | Art nr 9  | Art nr 1  | Art nr 1  | Tur 6 - Art nr 7  |
|           | Art nr 6  | Art nr 3  | Art nr 3  | Tur 4 - Art nr 3  |
|           | Art nr 3  | Art nr 3  | Art nr 4  | Tur 3 - Art nr 9  |
|           | Art nr 3  | Art nr 2  | Art nr 1  | Tur 1 - Art nr 2  |
|           | Art nr 10 | Art nr 1  | Art nr 8  | Tur 15 - Art nr 6 |
|           | Art nr 10 | Art nr 3  | Art nr 3  | Tur 14 - Art nr 2 |
|           | Art nr 9  | Art nr 1  | Art nr 8  | Tur 13 - Art nr 4 |
|           | Art nr 4  | Art nr 2  | Art nr 5  | Tur 12 - Art nr 7 |
|           | Art nr 1  | Art nr 6  | Art nr 2  | Tur 10 - Art nr 5 |
|           | Art nr 1  | Art nr 3  | Art nr 2  | Tur 8 - Art nr 1  |
|           | Art nr 7  | Art nr 7  | Art nr 2  | Tur 5 - Art nr 8  |
|           |           | Art nr 6  | Art nr 1  | Tur 2 - Art nr 7  |

**Fig 10**

|                   |   |           |           |          |
|-------------------|---|-----------|-----------|----------|
| Tur 2 - Art nr 7  | B | B         | B         | A        |
| Tur 5 - Art nr 8  |   | Art nr 11 |           |          |
| Tur 8 - Art nr 1  |   | Art nr 11 |           |          |
| Tur 10 - Art nr 5 |   | Art nr 1  |           |          |
| Tur 12 - Art nr 7 |   | Art nr 1  |           |          |
| Tur 13 - Art nr 4 |   | Art nr 3  |           |          |
| Tur 14 - Art nr 2 |   | Art nr 2  |           |          |
| Tur 15 - Art nr 6 |   | Art nr 3  | Art nr 11 |          |
| Art nr 11         |   | Art nr 3  | Art nr 3  |          |
| Art nr 11         |   | Art nr 3  | Art nr 4  |          |
| Art nr 11         |   | Art nr 2  | Art nr 1  |          |
| Art nr 9          |   | Art nr 1  | Art nr 8  |          |
| Art nr 6          |   | Art nr 3  | Art nr 3  |          |
| Art nr 3          |   | Art nr 1  | Art nr 8  |          |
| Art nr 9          |   | Art nr 1  | Art nr 8  |          |
| Art nr 3          |   | Art nr 2  | Art nr 5  |          |
| Art nr 10         |   | Art nr 9  | Art nr 2  |          |
| Art nr 10         |   | Art nr 1  | Art nr 2  |          |
| Art nr 9          |   | Art nr 2  | Art nr 2  |          |
| Art nr 4          |   | Art nr 6  | Art nr 2  |          |
| Art nr 1          |   | Art nr 3  | Art nr 1  |          |
| Art nr 1          |   | Art nr 7  | Art nr 2  |          |
| Art nr 7          |   | Art nr 6  | Art nr 2  | Art nr 4 |

**Fig 11**